

1. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 79 с.

2. Вахненко П.Ф., С.В.Клименко, О.Б.Носач. Використання математичної статистики при дослідженні тріщиностійкості залізобетонних конструкцій // Коммунальное хозяйство городов: Науч.- техн. сб. Вып. 33. – К., Техніка, 2001. – С.94–98.

3. Вахненко П.Ф., Кодак О.А. Вплив косоного згину на тріщиностійкість похилого перерізу залізобетонних балок. // Будівництво України. – 2000. – №1. – С.44–45.

Отримано 16.05.2002

УДК 69.059.3

П.М.КОЗЕЛЕЦЬКИЙ, І.Г.ЛЮБЧЕНКО, канд. техн. наук, В.В.РОДА
Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій, м.Київ

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОБСТЕЖЕННЯ, ОЦІНКИ РЕСУРСУ ТА ПІДСИЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Розглянуті принципові питання підтримання в придатному для експлуатації стані будівельної складової основних фондів. Звернуто увагу на актуальність широкого впровадження наукового супроводження будівельних об'єктів на всіх етапах їх життєвості.

Економічні перетворення після отримання Україною незалежності вимагають нових підходів до питань наукового супроводження об'єктів будівництва - як нових, так і тих, що реконструюються або реставруються. Адже на сьогодні кардинальні зміни у структурі капітальних вкладень та інвестицій змістили акценти в напрямку інтенсифікації реконструкції будівель і споруд або використання територій, повної реконструкції старих житлових будинків із обладнанням офісних та торговельних приміщень, нової забудови центральних, у тому числі історичних кварталів міст.

Значний ступінь амортизації основних фондів, проблеми реконструкції житлових будинків перших типових серій, відновлення, відтворення та реставрація історичних культових споруд в існуючій забудові за умови врахування їх впливу на оточуючі об'єкти, а також бажання щодо прискорення окупності інвестицій потребують визначення технічних та експлуатаційних ресурсів будівельних конструкцій і вжиття заходів для продовження їх життєвого циклу, в тому числі при прискорених темпах робіт і обмежених територіях будівельних майданчиків.

Слід зазначити, що вартість основних фондів, накопичених у державі, складає більше 850 млрд. грн. (майже 20 річних бюджетів країни). Але їх зношеність становить майже 45%. Деякі об'єкти мають вік понад 100 років. На даний час під охороною держави знаходиться більше 16 тис. пам'яток архітектури та містобудування, садівничо-

паркового і монументального мистецтва, а також ландшафтних пам'яток.

Вирішення проблеми захисту будівельних об'єктів ускладнюється ще й тими обставинами, що на геологічне середовище навантаження техногенних факторів зросло майже на порядок через недбалість відповідних служб та відсутність коштів у порівнянні з аналогічними показниками інших країн. Невивчення критичних ситуацій і невжиття заходів щодо ліквідації їх наслідків призводять до активізації зсувів, карстоутворення, підвищення рівня ґрунтових вод (підтоплення), осідань у зв'язку з підземними розробками.

Слід також зауважити, що в минулому науково-технічне супроводження об'єкта будівництва здійснювалося в умовах відпрацювання конструкцій масового застосування, а також створення типових серій будинків, будівель і споруд. Це в певній мірі спрощувало завдання, які покладалися на науковців, але чинні нормативно-технічні документи не забезпечують безперервності процесу нагляду за станом будівельного об'єкта.

Вплив нового об'єкта на вже існуючі, як правило, не вивчається. Авторський нагляд завершується на стадії введення об'єкта в експлуатацію. Технічний нагляд за станом будівель експлуатуючою організацією здійснюється не завжди кваліфіковано і, як правило, обмежується візуальним оглядом. Тільки в останні роки, після виходу постанови Кабінету Міністрів України від 5 травня 1997 р. №409 "Про забезпечення надійності й безпечної експлуатації будівель, споруд та інженерних мереж", Держбудом і Держнаглядохоронпраці введені в дію нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. Це стало новим, прогресивним кроком у питанні підтримання життєвого ресурсу об'єкта завдяки введенню правил обстеження, оцінки технічного стану будівель і споруд, запровадження поняття спеціалізованої організації з проведення обстежень та паспортизації існуючих будівель і переліку таких організацій. Однак, в них мова йде тільки про промислові об'єкти і процес обстеження протягом терміну їх експлуатації.

У той же час науково-дослідними й проектними інститутами, і перш за все НДІ будівельних конструкцій, нагромаджено досвід оперативного комплексного здійснення робіт щодо обстеження, оцінки технічного стану як будівельних конструкцій, так і будівельних об'єктів в цілому і визначення їх життєвого ресурсу, розроблення науково-технічних рішень з підсилення конструкцій і будівель. Він підтверджує доцільність запровадження наукового супроводження будівельних об'єктів, що включає роботи з обстеження, оцінки технічного

стану та розробки проектно-технологічних рішень щодо підсилення будівельних конструкцій під час реконструкції особливо відповідальних і складних об'єктів.

У даний час запроваджуються методи й способи моніторингу напружено-деформованого стану будівель і споруд та ґрунтових масивів. Створена методика визначення фактичних динамічних характеристик будівель і споруд, у тому числі залежно від стану їх основи. Все більше застосування знаходять методи й способи неруйнівного контролю за станом та якістю бетону, залізобетону, цегли та інших будівельних матеріалів в умовах як нового будівництва, так і реконструкції та реставрації об'єктів.

Ці розробки були застосовані при вирішенні науково-технічних проблем відтворення Успенського собору Києво-Печерської Лаври, Михайлівського Золотоверхого собору в Києві, реставрації Оперного театру в м.Одесі як унікальних пам'яток історії, культури та архітектури. Зокрема, при будівництві Успенського собору були вирішені проблеми застосування пальових фундаментів у дуже складних ґрунтових умовах території Києво-Печерської Лаври і об'єднання в єдину конструктивну систему знову зведених частин об'єкта з тими, що залишилися.

При реконструкції та реставрації Одеського оперного театру були вирішені питання підсилення фундаментів і каркасу будинку без зупинки функціонування театру. Спільну працю науковців, проектувальників і будівельників обумовили складність закладених у свій час при будівництві театру конструктивних рішень, відсутність в архівах креслень, що ще раз підтвердило необхідність наукового супроводження об'єкта.

Яскравим прикладом прояву потенційної спроможності науковців вирішувати питання реконструкції та відновлення ресурсу унікальних об'єктів у стислі строки, практично в процесі виконання будівельно-монтажних робіт, є виконання досліджень та розробка науково-проектно-технічних і технологічних рішень з підсилення будівельних конструкцій споруд залізничного вокзалу в м.Києві.

На замовлення Південно-Західної залізниці та генерального проектувальника – інституту “Київдіпротранс” НДІБК виконано наукове супроводження реконструкції існуючої та будівництва нової споруди Київського залізничного вокзалу. Проблема ускладнювалася відсутністю проектної документації та обґрунтованих даних про зміну міцності і деформативності бетону за 70-річний термін експлуатації об'єкта. Конструкції мали значні дефекти і деформації внаслідок пошкодження захисного шару бетону, корозії арматури, недостатньої гідроізоляції, а

також руйнувань під час Другої світової війни. Завдяки виконаним дослідженням, що включали обстеження стану будівельних конструкцій, оцінку міцності будівельних матеріалів (бетону, арматури та цегельної кладки), розробку тривимірних комп'ютерних моделей і на їх основі об'єктивне визначення несучої здатності будівлі, було забезпечено в короткі строки розробку проектно-технічних рішень з підсилення несучих будівельних конструкцій.

Ще одним унікальним прикладом вирішення питання наукового супроводження об'єкта є розв'язання будівельних проблем перетворення об'єкта "Укриття" Чорнобильської АЕС на екологічно безпечну систему. Зокрема, за результатами натурних обстежень визначено характерні дефекти конструкцій об'єкта, що віднесені до понад 30 "критичних зон" і потребують негайного підсилення конструкцій.

Зважаючи на процеси корозії металевих конструкцій, проникнення вологи в середину приміщення, старіння матеріалів, негативний вплив на міцність конструкцій радіаційного випромінювання, через 15 років після початку експлуатації найбільш консервативні оцінки подальшої довговічності цих конструкцій становлять не більше 5-8 років.

На сьогодні уже підсилено опорні зони балок Б1 та Б2 і ліквідовано аварійний стан витяжної шахти на блоці "В". Проте з метою збільшення довговічності об'єкта "Укриття" потрібний безперервний процес підтримки його експлуатаційних якостей.

Досвід співпраці науковців і проектувальників на вищенаведених об'єктах підтверджує необхідність комплексного вирішення проблем відтворення, реставрації та реконструкції пам'яток архітектури, унікальних та інженерно складних об'єктів, у тому числі з урахуванням та поліпшенням їх акустичних і теплотехнічних характеристик. Слід зазначити, що над розв'язанням цих проблем НДІБК успішно співпрацює з такими відомими інститутами, як "Діпромісто", "Київпроект", "КиївЗНДІЕП", "УкрНДІпроектреставрація", "НДІпроектреконструкція", Київським національним університетом будівництва і архітектури та ін.

Своєчасне виконання наукового супроводження робіт з реконструкції будівель і споруд сприяє зменшенню вартості й прискоренню виконання робіт, забезпеченню довготривалої надійної експлуатації об'єктів будівництва. Важливість вирішення проблем наукового супроводження життєвого циклу об'єктів знайшла підтвердження на Всеукраїнській науково-технічній конференції "Реконструкція будівель та споруд. Досвід і проблеми", що відбулася 12-14 червня 2001р. у НДІБК під егідою Держбуду за участю Фонду сприяння місцевому

самоврядуванню при Президентів України, будівельних корпорацій та громадських провідних інститутів.

У рекомендаціях конференції поряд з позитивними моментами відзначено, що питання обстеження та оцінки технічного стану будівельних об'єктів не в повній мірі враховуються у діючих будівельних нормативних документах. Як уже зазначалося, проблема ще більше ускладнюється в тих випадках, коли на об'єкт одночасно впливають декілька негативних чинників (складні інженерно-геологічні умови, обмеженість майданчика забудови, зміна функціонального призначення та ін.). Це вимагає обов'язкового безперервного наукового супроводження передпроектних, проектних і будівельних робіт, а також експлуатації об'єкта до завершення його технологічного ресурсу з вирішенням питання утилізації конструкцій, на що має зосереджуватися увага всіх власників об'єктів.

На сучасному етапі розвитку економіки держави виникають складні питання запровадження нових, суто індивідуальних архітектурно-технологічних систем, у тому числі монолітних та монолітно-каркасних, а також збереження та реконструкції існуючих основних фондів. Наукове супроводження стає актуальним на всіх етапах життєдіяльності об'єктів, включаючи всі аспекти їх функціонування. Для цього необхідно на адміністративному рівні визначити і законодавчо оформити проведення наукового супроводження будівельного об'єкта та забезпечити створення сучасної нормативної та методичної бази його здійснення.

Власники об'єктів, на жаль, не приділяють належної уваги проблемам наукового супроводження виконання робіт з реконструкції, реставрації, добудов до існуючих будівель, будівництва нових об'єктів в умовах історичної забудови міст, впливу таких робіт на розташовані поряд об'єкти, забезпеченню проведення комплексних розрахунків споруд як просторових систем у взаємодії з основою та фундаментами, теплофізичних і акустичних досліджень конструкцій і будівель з відпрацюванням поліпшення їх властивостей.

Виходячи з вищенаведеного, основними заходами щодо створення умов для безпечної та надійної експлуатації будівельних конструкцій та об'єктів слід визначити:

створення відповідної нормативно-методичної бази, удосконалення і прискорення впровадження нормативно-технічних документів з питань обстеження та підсилення конструкцій будівель і споруд;

розробку методів і засобів діагностики, оцінки технічного стану та ресурсу конструкцій будівель і споруд;

удосконалення методів комплексних розрахунків і проектування будівель і споруд, що підлягають реконструкції;

відпрацювання методів наукового супроводження об'єктів при реконструкції та реставрації пам'яток історії і архітектури, а також розробку заходів щодо збереження і підвищення їх довговічності;

розроблення в умовах негативного впливу зовнішнього і внутрішнього середовища на об'єкт методів його захисту, оптимізація вибору конструкцій та будівельних матеріалів при реконструкції;

оптимізацію процесів виконання робіт з реконструкції будівель і споруд, у тому числі без зупинки їх функціонування;

наукове супроводження будівель і споруд після реконструкції та реставрації;

розробку надійних методів і засобів збереження будівель і споруд у процесі їх консервації;

розробку методів і засобів демонтажу будівель і споруд, що виробили свій ресурс і термін експлуатації, утилізації матеріалів від їх розбирання;

зміцнення матеріально-технічної бази дослідних лабораторій інститутів, які працюють у відповідних напрямках.

Важливо узагальнити накопичений досвід наукового супроводження робіт з обстеження, оцінки технічного стану та реконструкції будівельних об'єктів, забезпечити доведення його до виконавців і визначити перелік типів об'єктів і видів робіт, для яких потрібно запровадити обов'язкове наукове супроводження.

Слід зазначити, що Науково-технічною радою Держбуду України при розгляді питання "Про досвід роботи НДІ будівельних конструкцій щодо вирішення науково-технічних проблем обстеження, оцінки технічного стану та підсилення конструкцій і будівель в умовах стислих термінів будівництва та реконструкції" НДІБК визначено головним науково-дослідним інститутом з напряму "Наукове супроводження будівельних об'єктів".

Одночасно Рада рекомендувала урядові Автономної республіки Крим, облдержадміністраціям, міським державним адміністраціям Києва і Севастополя, органам місцевого самоврядування та власникам будівельних об'єктів:

запровадити систему визначення і оцінки технічного стану конструкцій, будинків і споруд усіх форм власності та галузевого призначення;

підвищити увагу до питань визначення технічного ресурсу конструкцій об'єктів інженерної інфраструктури, мостів, транспортних переходів, дамб водосховищ, шламонакопичувачів та хвостосховищ;

враховувати при розробці й здійсненні заходів щодо підсилення конструкцій, реконструкції та відновлення об'єктів зміни інженерно - геологічних умов територій забудови, вплив виконуваних робіт на будинки, що знаходяться поруч;

забезпечувати виконання комплексних розрахунків споруд як просторових систем разом з основою і фундаментом, теплофізичних і акустичних досліджень їх властивостей з метою підвищення їх ресурсу;

залучати до обстеження, оцінки технічного стану та підсилення як конструкцій, так і будівель у цілому спеціалізовані наукові та проектні організації, визначені відповідними рішеннями Держбуду.

Науково-технічний потенціал будівельного комплексу, що на нашу думку впливає з вищенаведеного, спроможний вирішувати проблеми відновлення та збереження будівельної складової основних фондів держави, однак для цього необхідне бажання власників цих фондів.

Отримано 16.05.2002

УДК 624.073 : 691.88 : 621.886.6

В.В. ПОГРІБНИЙ, канд. техн. наук, **О.О. ДОВЖЕНКО**

Полтавський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН І ГРАНИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ШПОНКОВИХ З'ЄДНАНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Описується методика експериментальних досліджень роботи шпонкових з'єднань. Наведені дані про напружено-деформований стан одно-, три- і п'ятишпонкових стиків. Запропоновані залежності для визначення граничного навантаження багатошпонкових з'єднань.

Значний практичний інтерес становлять шпонкові з'єднання залізобетонних конструкцій, а саме: з'єднання ригелів із колонами і колон з фундаментами, горизонтальні й вертикальні стики стінових панелей, контактні шви збірно-монолітних конструкцій та інші з'єднання. Їх успішне застосування при реконструкції будівель і споруд є вельми актуальним завданням.

У дослідженнях міцності багатошпонкових з'єднань [1-3] значне місце займають питання розподілу дотичних напружень уздовж стику. Однак у цих питаннях дослідники не дійшли єдиної думки. Вказане зумовлює суттєву різницю теоретичних підходів та розрахункових залежностей, які запропоновані для визначення граничного наванта-